

LIQUID CRYSTAL PANEL AND ITS PRODUCTION

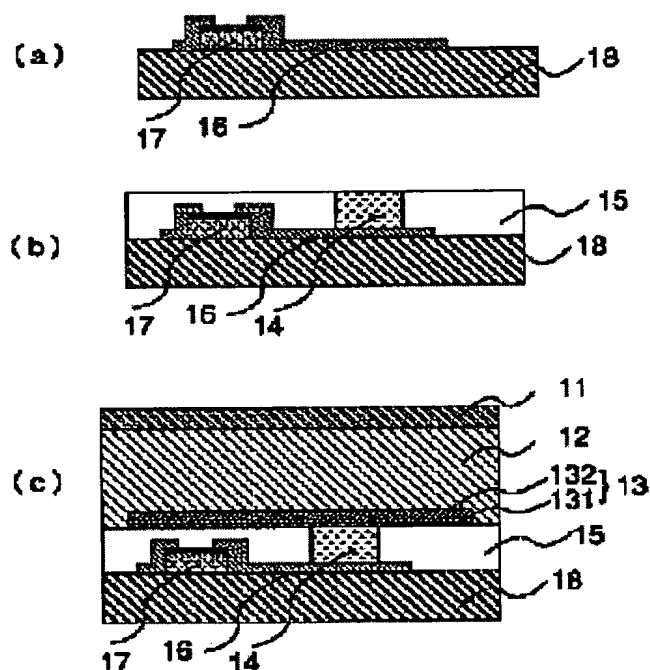
Patent number: JP8179252
Publication date: 1996-07-12
Inventor: TAKEDA KENICHI; HINODE KENJI; KOBAYASHI NOBUYOSHI; TAKEMOTO KAYAO; YAMAMOTO TSUNENORI
Applicant: HITACHI LTD
Classification:
 - **International:** G02F1/13; H01L21/28
 - **European:**
Application number: JP19940319779 19941222
Priority number(s):

Abstract of JP8179252

PURPOSE: To enhance the reflectance by forming a high m.p. metallic film such as titanium of a base body and forming an aluminum film thereon to make double layered structure.

CONSTITUTION: A thin film transistor 17 being a switching element and a picture element electrode 16 are formed on an array substrate 18. Next, an insulating film 15 having an opening part is formed on the thin film transistor 17 and the picture element electrode 16, and a connection hole 14 is formed by burying tungsten in the opening part by chemical vapor deposition(CVD) method.

Further, a reflection electrode 13 composed of a titanium metallic film 131 and an aluminum reflection metal 132 is formed on the insulating film 15. The projection type liquid crystal panel is formed by providing a polymer dispersion type liquid crystal 12 and a light transmissive counter electrode 11 on the reflection electrode 13. Thus, by forming the reflection electrode 13 into the double layered structure of the base metal 131 and the reflection metal 132, brightness is improved. And the metallic surface having high reflectance is obtained.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

**Excerpts from Japanese Patent Laid-Open Publication No. Hei
8-179252**

Page 4, lines 25 - 45

<Example 1>

An example will be described referring to Fig. 4. A titanium film (131) having a thickness of 200 nm and an aluminum film (132) having a thickness of 800 nm and containing silicon in 1 weight % were sequentially formed on a silicon oxide film (19) through a known sputtering method (150 °C). The aluminum film containing silicon in 1 weight % will hereinafter be referred to as "Al-Si". A reflectance of the metal film thus formed was measured using a reflectance measuring device having an optical system as shown in Fig. 5 (the light source was a light source of visible light) and was 87%. The sample was then thermally treated in an argon atmosphere for 20 minutes at a temperature of 450 °C. Then, the reflectance was again measured using the reflectance measuring device and was 82%. Compared to the conventional structure having no titanium layer, the reflectance improvement effect was approximately 5% before the thermal treatment and approximately 10% after the thermal treatment.

[0017]

In this example, titanium was used as the refractory metal. However, similar advantages were obtained when a refractory metal such as, for example, zirconium, hafnium, vanadium, niobium, tantalum, chromium, molybdenum, tungsten, scandium, and yttrium was used or an alloy having any of these metals as a main component was used. The "alloy" described here includes amorphous alloys.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-179252

(43)公開日 平成8年(1996)7月12日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13	1 0 1			
H 0 1 L 21/28	3 0 1 L			

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-319779

(22)出願日 平成6年(1994)12月22日

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者 武田 健一
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 日野出 憲治
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 小林 伸好
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

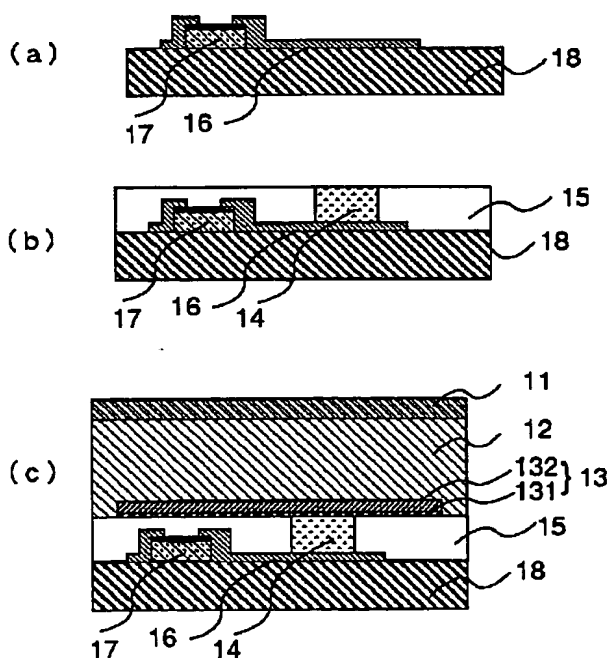
(54)【発明の名称】 液晶パネル及びその製造方法

(57)【要約】

【構成】 基板(18)上の絶縁膜(15)上に、アルミニウムの配向度を向上させる第1の金属膜(131)とアルミニウムからなる第2の金属膜(132)の二層からなる反射電極(13)を形成し、その上に液晶(12)、対向電極(11)を設けた液晶パネル。

【効果】 高反射率の金属面を得ることができるため、反射光量の大きい液晶パネルを得ることができる。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】基体と、

前記基体上に形成された画素電極と、
 前記画素電極が形成された前記基体上に設けられた、前記画素電極上に開口部を有する絶縁膜と、
 前記開口部に充填された導電体層と、
 前記導電体層及び前記絶縁膜上に形成された、アルミニウムの配向度を向上させる第1の金属膜と、
 前記第1の金属膜上に直接形成されたアルミニウムからなる第2の金属膜と、
 前記第2の金属膜上に形成された液晶の層と、
 前記液晶の層上に形成された対向電極とを有することを特徴とする液晶パネル。

【請求項2】請求項1記載の液晶パネルにおいて、前記第1の金属膜は、チタニウム、ジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブ、タンタル、クロム、モリブデン、タングステン、スカンジウム、イットリウムのいずれか、もしくはその化合物、合金であることを特徴とする液晶パネル。

【請求項3】請求項1または2記載の液晶パネルにおいて、前記第1の金属膜の厚さは3nm以上前記アルミニウムの膜厚の3倍未満であることを特徴とする液晶パネル。

【請求項4】基体と、

前記基体上に形成された画素電極と、
 前記画素電極が形成された前記基体上に設けられた、前記画素電極上に開口部を有する絶縁膜と、
 前記開口部から前記絶縁膜上に延伸して形成された、アルミニウムの配向度を向上させる第1の金属膜と、
 前記第1の金属膜上に直接形成されたアルミニウムからなる第2の金属膜と、
 前記第2の金属膜上に形成された液晶の層と、
 前記液晶の層上に形成された対向電極とを有することを特徴とする液晶パネル。

【請求項5】請求項4記載の液晶パネルにおいて、前記第1の金属膜は、チタニウム、ジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブ、タンタル、クロム、モリブデン、タングステン、スカンジウム、イットリウムのいずれか、もしくはその化合物、合金であることを特徴とする液晶パネル。

【請求項6】請求項4または5記載の液晶パネルにおいて、前記第1の金属膜の前記絶縁膜上の厚さは3nm以上前記アルミニウムの膜厚の3倍未満であることを特徴とする液晶パネル。

【請求項7】基体と、

前記基体上に形成された画素電極と、
 前記画素電極が形成された前記基体上に設けられた、前記画素電極上に開口部を有する絶縁膜と、
 前記絶縁膜上及び前記開口部に、開口部における厚さが前記絶縁膜の厚さよりも厚く形成された第1の金属膜

と、

前記第1の金属膜上に形成された、アルミニウムの配向度を向上させる第2の金属膜と、
 前記第2の金属膜上に直接形成されたアルミニウムからなる第3の金属膜と、
 前記第3の金属膜上に形成された液晶の層と、
 前記液晶の層上に形成された対向電極とを有することを特徴とする液晶パネル。

【請求項8】基体と、

10 前記基体上に形成された画素電極と、
 前記画素電極が形成された前記基体上に設けられた、前記画素電極上に開口部を有する絶縁膜と、
 前記開口部に充填された導電体層と、
 前記絶縁膜上に直接形成されたアルミニウムからなる金属膜と、
 前記金属膜上に形成された液晶の層と、
 前記液晶の層上に形成された対向電極とを有する液晶パネルにおいて、
 前記絶縁膜と前記金属膜との界面は凹部及び凸部を有しており、
 前記凹部及び凸部の長さが、前記金属膜の上面から凹部底面までの厚さに対して、1/10以上もしくは3倍以下であることを特徴とする液晶パネル。

【請求項9】請求項1乃至8何れかに記載の液晶パネルを用いた投射型ディスプレイ。

【請求項10】アルミニウムの配向度を向上させる第1の金属膜と、前記第1の金属膜上に形成されたアルミニウムからなる第2の金属膜とから構成されたことを特徴とする光反射用金属膜。

30 【請求項11】基体上に画素電極を形成する工程と、
 前記画素電極が形成された前記基体上に、前記画素電極上に開口部を有する絶縁膜を形成する工程と、
 前記開口部に導電体を充填して、導電体層を形成する工程と、
 前記導電体層及び前記絶縁膜上に、アルミニウムの配向度を向上させる第1の金属膜を形成する工程と、
 前記第1の金属膜上に直接アルミニウムからなる第2の金属膜を形成する工程と、
 前記第2の金属膜上に液晶の層を形成する工程と、
 40 前記液晶の層上に対向電極を形成する工程とを有することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項12】基体上に画素電極を形成する工程と、
 前記画素電極が形成された前記基体上に、前記画素電極上に開口部を有する絶縁膜を形成する工程と、
 前記開口部から前記絶縁膜上に延伸して、アルミニウムの配向度を向上させる第1の金属膜を形成する工程と、
 前記第1の金属膜上に直接アルミニウムからなる第2の金属膜を形成する工程と、
 前記第2の金属膜上に液晶の層を形成する工程と、
 50 前記液晶の層上に対向電極を形成する工程とを有するこ

3

とを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項13】基体上に画素電極を形成する工程と、
前記画素電極が形成された前記基体上に、前記画素電極上に開口部を有する絶縁膜を形成する工程と、
前記開口部に導電体を充填して、導電体層を形成する工程と、
前記絶縁膜及び前記導電体層上に直接アルミニウムからなる金属膜を形成する工程と、
前記金属膜上に液晶の層を形成する工程と、
前記液晶の層上に対向電極を形成する工程を有する液晶パネルの製造方法において、
前記絶縁膜と前記金属膜との界面に凹部及び凸部を形成し、
前記凹部及び凸部の長さが、前記金属膜の上面から凹部底面までの厚さに対して、 $1/10$ 以上もしくは3倍以下であることを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項14】請求項13記載の液晶パネルの製造方法において、前記金属膜を形成する工程は、前記基体の温度が 550°C 以上 660°C 以下で形成する工程であることを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、反射電極を用いた液晶パネル及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、画像表示装置として軽量、薄型などの特徴のある液晶表示体を用いたディスプレイが脚光を浴びている。このディスプレイには、高分子分散型液晶を使用した高輝度液晶パネルを用いることが知られており、例えば特開平5-313157号に記載されている。

【0003】以下、従来の高輝度パネルについて説明する。図2は高分子分散型液晶を用いた従来型液晶パネルの断面図である。ただし、説明に不必要な箇所は省略してある。光透過性の対向電極11と反射電極13の間に、高分子分散型液晶12が封持してある。反射電極13とアレイ基板18上に形成された薄膜トランジスタ17および画素電極16は絶縁層15に設けられた導電性物質で埋め込まれた接続孔14を介して電気的に接続されている。この対向電極11と反射電極13により高分子分散型液晶12に電圧を印加すると、高分子分散型液晶12は光透過性になるので、対向電極11を通して入射した光は反射電極13で反射されそのまま対向電極11から出射される。一方、高分子分散型液晶12に電圧を印加しないときは、高分子分散型液晶12が光散乱性を示すので、反射電極13に到達する光量は少なく、対向電極11から出射される光量も少なくなり、画素として機能する。つまり液晶パネルの輝度は反射電極13から反射される光量で決まる。

【0004】反射電極13の垂直方向の反射率を上げる

4

ため、塗布絶縁膜による絶縁層15の平坦化や、反射電極13の材料として反射率の高いアルミニウム使用が試みられている。なお、本明細書でアルミニウムとは、アルミニウム自体の他アルミニウム合金をも含む。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の液晶パネルの反射電極であるアルミニウムは反射率が低い。その結果液晶パネルの画像の輝度が低下する問題がある。

【0006】本発明の目的は、高い反射率を持つ反射電極及びそれを用いた液晶パネルを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、反射電極を、アルミニウムの配向度を向上させる第1の金属膜と、前記第1の金属膜上にアルミニウムからなる第2の金属膜からなる二層構造とすることにより達成される。

【0008】また、上記目的は、反射電極と反射電極下の絶縁膜との界面を凹凸形状とし、凹部及び凸部の長さが、反射電極の厚さの $1/10$ 以上、3倍以下とすることにより達成される。ここで、反射電極の厚さとは、反射電極の上面から反射電極の凹部底面までの厚さをいう。

【0009】

【作用】基体上に例えばチタニウムなどの高融点金属膜を形成し、その上にアルミニウム膜を形成して、二層構造とすると反射率が高くなることがわかった。ここで、膜厚を変化させたチタニウム膜の上にアルミニウム合金膜を形成し、熱処理した後の反射率を測定した結果を図3に示す。アルミニウム合金膜の反射率は直下に設けたチタニウム膜厚に依存し、チタニウム膜厚が3nm以上あればアルミニウム合金膜の反射率向上効果が著しく、アルミニウム合金膜厚の $1/4$ から $1/5$ 以上になるとその効果は飽和することがわかった。なお、チタニウム膜厚がアルミニウム膜厚の3倍以上になると、チタニウムとアルミニウムの反応が進みすぎて、むしろ反射率は低下する傾向が有る。またチタニウム膜厚がアルミニウム膜厚の $1/30$ 程度以下であると、成膜後の熱処理によってチタニウム原子がアルミニウム膜中に完全に固溶して、チタニウム膜が消失し、チタニウムの固溶した単層のアルミニウム合金膜になることもあるが、その時でも反射率向上効果がある。

【0010】このように、アルミニウム膜の直下にチタニウム膜を形成すると、反射率が向上するのは、チタニウム膜がアルミニウム膜の配向度を向上させる機能を有するからと考えられる。配向度が高ければ表面起伏が少なくなり反射率が向上すると考えられる。一方、上記従来技術の反射電極の構造では、絶縁膜上に形成されたアルミニウム膜はチタニウム膜を設けた場合に比べ、配向度が低いため反射率が低いと考えられる。

【0011】さらに、チタニウム膜のチタニウム原子が、アルミニウム結晶粒界に偏析し、そのため、アルミ

ニウム結晶粒界の溝掘りが生じにくくなり、アルミニウム合金膜の表面の荒れが抑えられる。

【0012】また、製造工程では通常数百℃の熱処理が数回繰り返されるが、熱処理を行なった場合でも、チタニウム膜上に形成されたアルミニウム合金膜はヒロックが形成されにくいこともわかった。

【0013】また、本発明の光反射用電極は、高分子分散型液晶を用いた液晶パネルへの適用に限定するものではなく、ツイストネマチック液晶パネル等の反射型液晶パネルに適用可能であることは無論のことである。

【0014】一方、反射電極と反射電極下の絶縁膜との界面を凹凸形状とし、凹部及び凸部の長さが、反射電極の厚さの1/10以上、3倍以下とすると、例えばアルミニウム合金膜を反射電極として用いた場合、絶縁膜との接触面からアルミニウムの低指数面（(111)面など）が方位を合わせて成長し、特定結晶面の配向度が上がり、反射率が向上する。また、熱処理を行なっても結晶粒界の溝掘りが起きにくいので、アルミニウム合金膜の表面の荒れが抑えられ、高輝度の液晶パネルが得られる。

【0015】なお、対向電極は表示したい光に対しできるだけ透過率の高い物質が好ましい。

【0016】

【実施例】

＜実施例1＞以下、図4を用いて説明する。酸化シリコン膜（19）上に、膜厚200nmのチタニウム膜（131）、膜厚800nmの1重量%のシリコンを含むアルミニウム膜（132）を順次、公知のスパッタ法（150℃）で形成した。以降、1重量%のシリコンを含むアルミニウムをAl-Siと略す。このようにして形成した金属膜の反射率を図5の光学系をもつ反射率測定装置（光源は可視光源）を用いて測定したところ87%であった。次にこの試料をアルゴン雰囲気中で450℃20分間の熱処理を行なった後、前記の反射率測定装置を用いて再度反射率を測定すると、その反射率は82%となった。これはチタニウム層を設けない従来構造と比較すると、熱処理前で約5%、熱処理後で約10%の反射率向上効果がある。

【0017】本実施例では高融点金属としてチタニウムを用いたが、他にジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブ、タンタル、クロム、モリブデン、タングステン、スカンジウム、イットリウム等の高融点金属でも、またこれらを主成分とする合金でも同等の効果が得られた。ここでいう合金とはアモルファス合金も含むの言うまでもない。

【0018】Al-Si膜の配向度が高いほど結晶粒界での溝掘りが起きにくいので、配向度の高い膜ほど反射率は高くなる。そこで本実施例の試料をX線回折法で測定したところ、Al-Si膜は（111）配向しており、（111）面の基板面からのずれは概ね3度以内で

あった。（111）面の基板面からのずれとは、（111）面のロッピングカーブの半値幅のことである。一方、従来の非晶質絶縁膜上に直接Al-Si膜を形成した構造では、そのずれは5から8度であった。

【0019】＜実施例2＞図1は本発明の高反射率の電極を有する投射型液晶パネルの製造工程断面図である。説明に不要な部分は省略してある。アレイ基板18上にスイッチング素子である薄膜トランジスタ17と画素電極16を形成した（図1(a)）。次に、薄膜トランジスタ17と画素電極16の上に開口部を有する絶縁膜15を形成し、開口部に化学気相成長（CVD）法によりタングステンを埋め込んで、接続孔14を形成した（図1(b)）。さらに、絶縁膜15上に、チタニウム金属膜131とアルミニウム反射金属132からなる反射電極13を形成した。この反射電極13上に高分子分散型液晶12と光透過性の対向電極11を設けることで、投射型液晶パネルを構成した（図1(c)）。このように、反射電極13を下地金属131と反射金属132と2層構造にすることで、従来の液晶パネルに比べ輝度の向上が見られた。

【0020】本実施例では、反射電極をチタニウム膜にAl膜を重ねた2層構造としたが、チタニウムのかわりにジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブ、タンタル、クロム、モリブデン、タングステン、スカンジウム、イットリウム等の高融点金属またはこれを主成分とする合金（アモルファス合金も含む）、化合物を用いても良い。

【0021】さらに反射電極13を3層以上の薄膜（例えば、上層よりAl-Si/Ti/TiNの3層薄膜など）で構成すれば、反射電極13と画素電極16との反応を抑えることも可能である。

【0022】本実施例では、開口部にCVD法によりタングステンを埋め込んだが、タングステンに限らずモリブデン、またはこれらの合金等であっても良い。さらに、CVD法によらず、通常のスパッタ及びエッチングを組み合わせることにより、開口部にアルミニウム等の導電体を形成しても良い。

【0023】＜実施例3＞図6は本発明の高反射率の電極を有する投射型液晶パネルの製造工程断面図である。説明に不要な部分は省略してある。まず、アレイ基板18上にスイッチング素子である薄膜トランジスタ17と画素電極16を形成した（図6(a)）。次に、薄膜トランジスタ17と画素電極16の上に開口部を有する絶縁膜15を形成し、開口部から絶縁膜15上にチタニウム金属膜131とアルミニウム反射金属132からなる反射電極13を形成した（図6(b)）。この反射電極13上に高分子分散型液晶12と光透過性の対向電極11を設けることで、投射型液晶パネルを構成した（図6(c)）。このように、反射電極13を下地金属131と反射金属132と2層構造にすることで、従来の液晶パ

ネルに比べ輝度の向上が見られた。

【0024】本実施例のように、反射電極13を直接、画素電極16に接触させると、上記実施例2の方法に比較して製造工程はより簡単になる。

【0025】＜実施例4＞図7は本発明の高反射率の電極を有する投射型液晶パネルの製造工程断面図である。説明に不要な部分は省略してある。まず、アレイ基板18上にスイッチング素子である薄膜トランジスタ17と画素電極16を形成した(図7(a))。次に、薄膜トランジスタ17と画素電極16の上に開口部を有する絶縁膜15を形成し、開口部から絶縁膜15上に、開口部が埋め込まれるようにCVD法を用いてタングステン金属膜133を形成し、さらに、タングステン金属膜133上に、チタニウム金属膜131とアルミニウム反射金属132を形成することにより、反射電極13を形成した(図7(b))。この反射電極13上に高分子分散型液晶12と光透過性の対向電極11を設けることで、投射型液晶パネルを構成した(図7(c))。このように、反射電極13を2種類の下地金属131、133と反射金属132と3層構造にすることで、従来の液晶パネルに比べ輝度の向上が見られた。

【0026】本実施例の方法では、実施例3のように開口部にアルミニウムを埋め込む必要がない。従って、開口部に埋め込む方法よりも低温でアルミニウムを形成できるため、製造が簡便になりまた反射率がより向上する。

【0027】＜実施例5＞図8を用いてグラフォエピタキシャル成長法を用いた実施例について説明する。スパッタ法、CVD法、フォトリソグラフィー法及びドライエッチ法を組み合わせることで、アレイ基板18上に薄膜トランジスタ17、画素電極16、絶縁膜15、導電性物質で埋め込まれた接続孔14を形成した(図8(a))。さらにこの絶縁膜15に50nm深さの溝20を1μm間隔で形成した(図8(b))。次に基板全体を550℃に加熱しながら約800nm厚さのAl-Si膜をスパッタ法により形成した後、所定の反射電極パターン13を形成した(図8(c))。この他に、基板温度を変えたものを数種類作成した。

【0028】このようにして形成した反射電極の配向度をX線回折法で測定すると、図9に示すように、Al-Si成膜時の基板温度が550℃の時には(111)面の基板面からのずれ(半値幅)は約2度であった。また、基板温度が500℃の時には3度、450℃の時には4度ずれており、基板温度が高いほど反射電極を構成する金属膜の配向度が向上した。しかし基板温度がアルミニウムの融点(660℃)より高くなると、絶縁膜15と反応して反射率が低下する傾向が見られた。

【0029】このようにして形成した反射電極の反射率を前記反射率測定装置(図5)を用いて測定したところ、Al-Si成膜時の基板温度が550℃では85

％、500℃では72％、450℃では67％となり、反射電極であるAl-Si膜の配向度が高いほど、反射電極の反射率が高くなり、この光反射用電極上に高分子分散型液晶12と光透過性の対向電極11を設け、投射型液晶パネルを作製すると、従来の液晶パネルに比べ輝度の向上が見られた。

【0030】＜実施例6＞図10は反射型液晶パネルを用いた液晶投射型プロジェクタの構成図である。説明に不要な部分は省略してある。本発明の液晶投射型プロジェクタは、本発明の反射型液晶パネル(21)、光源(22)、ハーフミラー(23)によって概略構成される。光源(22)から射出された光はハーフミラー(23)で反射され、液晶パネル(21)に入射する。液晶パネル(21)は印加された電気信号に応じたコントラストを形成する。すなわち、液晶が光散乱性を示す場合には入射した光は遮光され、液晶が光透過性を示す場合にはハーフミラー(23)より入射した光はそのまま液晶パネルから射出される。液晶パネル(21)から射出された光はハーフミラー(23)を透過する。この光をスクリーン等に投影すると投射型プロジェクタとして機能した。本発明の高分子分散型液晶パネルは、高開口率、高指向性、高輝度を持つので、本発明の液晶投射型プロジェクタは従来のものに比べ、コントラストと輝度の向上が見られた。

【0031】本発明では光学系にハーフミラー(23)を用いたが、レンズやミラーを組み合わせることによっても同様の効果が得られる。

【0032】また本発明の構成では単色の画像しか得られないが、赤、緑、青の3色の光源を用いるなどすれば、カラー画像を表示することも可能である。

【0033】なお、本発明の液晶パネルは高開口率、高指向性、高輝度であることより、投射型プロジェクタの他大画面のテレビ等、投射型ディスプレイへの適用が好ましい。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、高反射率の金属面を得ることができるため、反射光量の大きい液晶パネルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例2における本発明の光反射用電極を用いた液晶パネルの製造工程の要部断面図である。

【図2】従来の液晶パネルの断面図である。

【図3】アルミニウム合金膜の反射率のチタニウム膜厚依存性を示す図である。

【図4】実施例1における本発明の反射金属膜の断面図である。

【図5】反射率測定装置の光学系を示す図である。

【図6】実施例3における本発明の光反射用電極を用いた液晶パネルの製造工程の要部断面図である。

【図7】実施例4における本発明の光反射用電極を用い

9

10

た液晶パネルの製造工程の要部断面図である。

【図8】実施例5における本発明の光反射用電極を用いた液晶パネルの製造工程を示す要部断面図である。

【図9】アルミニウム合金膜の配向度の基板温度依存性を示す図である。

【図10】実施例6における本発明の液晶パネルを用いた液晶投射型プロジェクタの構成図。

【符号の説明】

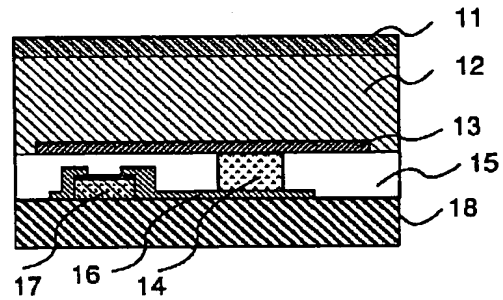
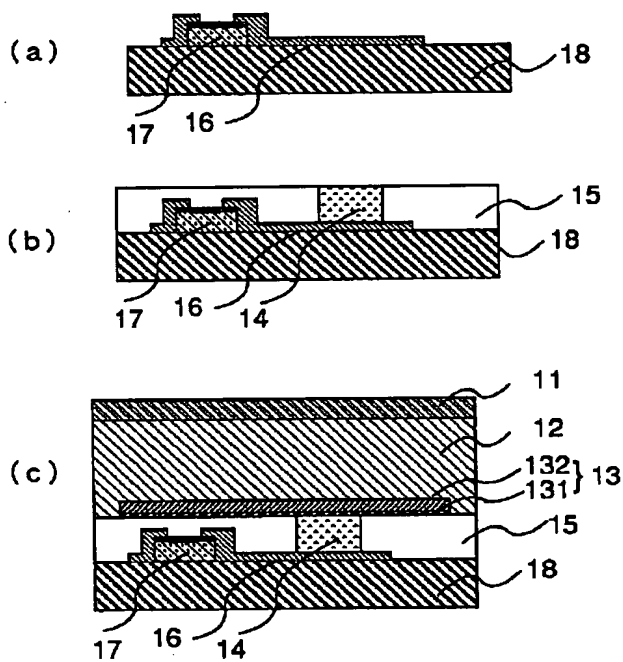
11…対向電極、12…高分子分散型液晶、13…反射電極、14…導電性物質で埋め込まれた接続孔、15…絶縁膜、16…画素電極、17…薄膜トランジスタ、18…アレイ基板、19…酸化シリコン膜、131…下部金属膜、132…反射金属膜、133…下部金属膜、20…溝、21…液晶パネル、22…光源、23…ハーフミラー。

【図1】

【図2】

図1

図2

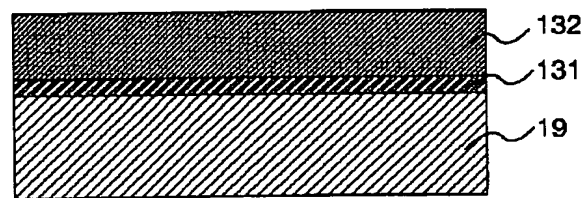
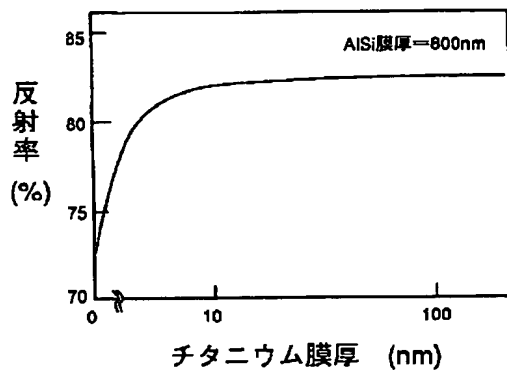


【図3】

【図4】

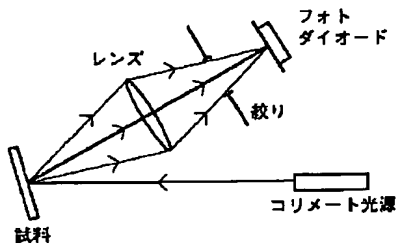
図3

図4



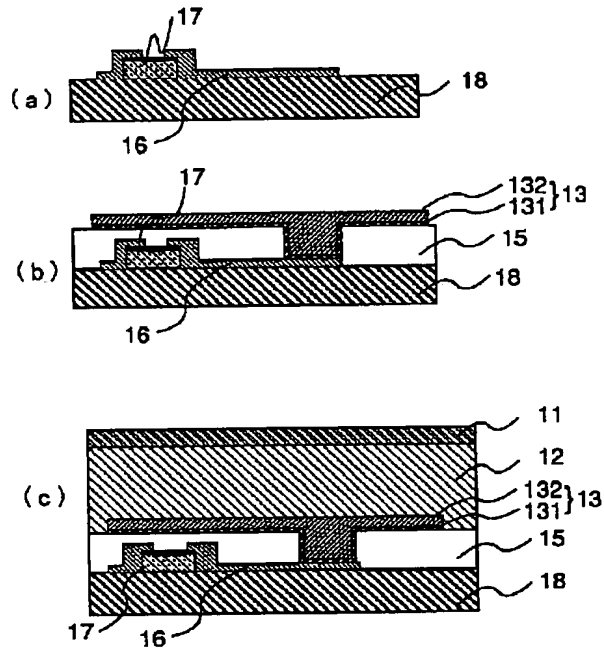
【図5】

図5



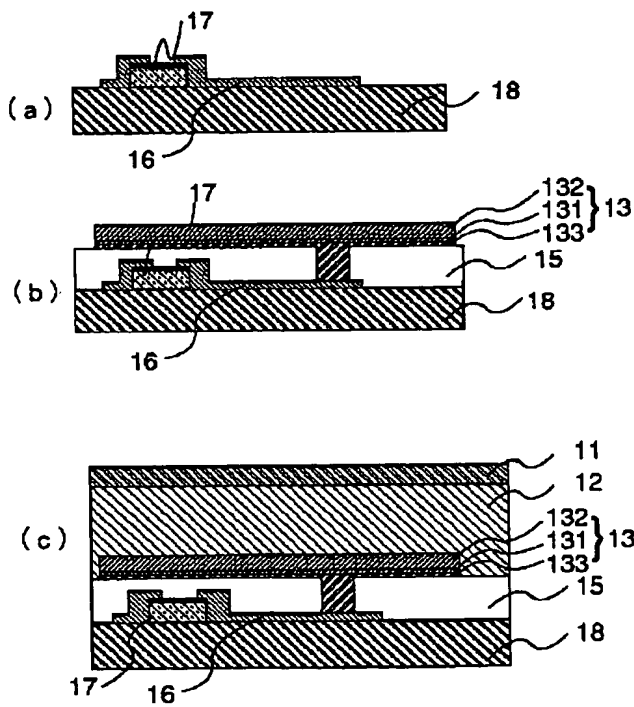
【図6】

図6



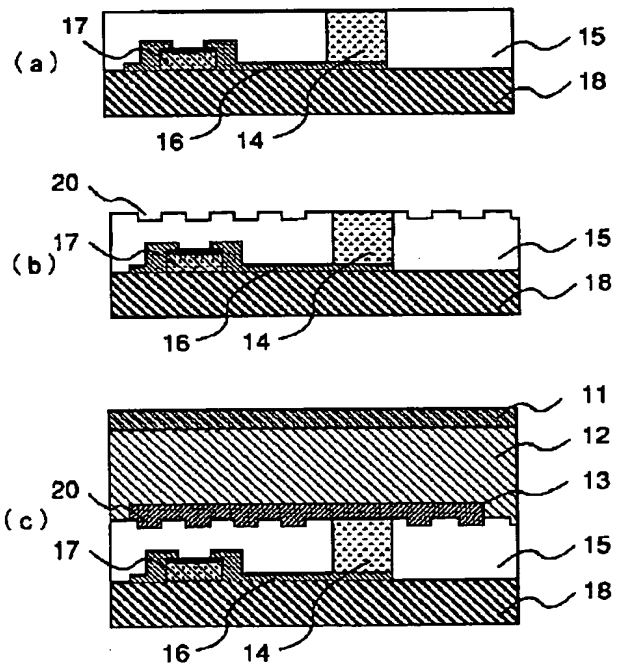
【図7】

図7



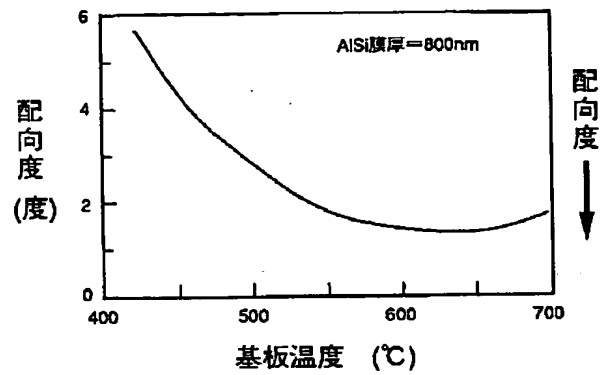
【図8】

図8



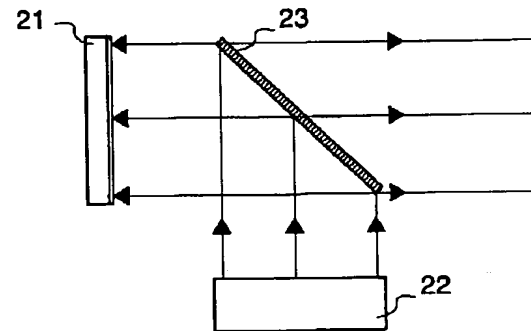
【図9】

図9



【図10】

図10



フロントページの続き

(72)発明者 竹本 一八男
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 山本 恒典
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内